

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д999.003.02 НА БАЗЕ**

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Ульяновский государственный технический универси-
тет» и федерального государственного бюджетного образовательного учрежде-
ния высшего образования «Тольяттинский государственный университет» по
диссертации

**НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 10.06.2016 № 20

О присуждении Сунгатову Ильназу Зуфаровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение работоспособности сферических фрез с винтовыми стружечными канавками» по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» (технические науки) принята к защите 01.04.2016, протокол №15, объединенным диссертационным советом Д999.003.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения (ФГБОУ) высшего образования (ВО) «Ульяновский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32 и ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 445667, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 14, приказ о создании объединенного диссертационного совета № 123/нк от 17 февраля 2015 года.

Соискатель Сунгатов Ильназ Зуфарович, 1984 года рождения. В 2006 году соискатель окончил ГОУ ВПО «Камская государственная инженерно-экономическая академия», присуждена квалификация инженер. В 2009 году окончил очную аспирантуру ГОУ ВПО «Камская государственная инженерно-экономическая академия». В 2015 году окончил ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», присуждена квалификация магистр; работает преподавателем в Инженерно-экономическом колледже при Набережночелнинском институте (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения (ФГАОУ) высшего образования (ВО) «Казанский (Приволжский) федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Набережночелнинского института (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель:

Хисамутдинов Равиль Миргалимович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Набережночелнинского института (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Официальные оппоненты:

Шаламов Виктор Георгиевич, д.т.н., профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет);

Фомин Анатолий Анатольевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск, в своем положительном заключении, подписанном Осетровым Владимиром Григорьевичем, д.т.н., профессором, профессором кафедры «Конструкторско-технологическая подготовка машиностроительных производств» и утвержденном Якимовичем Борисом Анатольевичем, д.т.н., профессором, ректором ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» указала, что диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу и соответствует специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки». Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, как к научно-квалификационной работе, а ее автор, И.З. Сунгатов, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 19 работ, из них 8 в изданиях из перечня ВАК, получен патент РФ на полезную модель и свидетельство РФ о государственной регистрации программ для ЭВМ. Общий объем работ по теме диссертации составляет 4,62 п.л., из них авторский вклад соискателя составляет 2,57 п.л. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Чемборисов, Н.А. Математические зависимости торцового сечения сферической бор-фрезы / Н.А. Чемборисов, И.З. Сунгатов // СТИН. – 2009. – № 8. – С. 23 – 24.

2. Чемборисов, Н.А. Математическая модель формообразующей части сферической бор-фрезы / Н.А. Чемборисов, И.З. Сунгатов // Металлообработка. – 2009. – № 5(53). – С. 6 – 9.

3. Чемборисов, Н.А. Математическое описание винтовой линии на сфере – сообщение первое / Н.А. Чемборисов, И.З. Сунгатов // СТИН. – 2010. – № 1. – С. 36 – 40.

4. Чемборисов, Н.А. Математическое описание винтовой линии на сфере – сообщение второе / Н.А. Чемборисов, И.З. Сунгатов // СТИН. – 2010. – № 2. – С. 25 – 29.

5. Чемборисов, Н.А. Определение зоны контакта при обработке фасонной сферической фрезы дисковым инструментом / Н.А. Чемборисов, Р.М. Хисамудинов, И.З. Сунгатов // СТИН. – 2012. – № 9. – С. 34 – 35.

6. Симонова, Л.А. Имитационное моделирование формообразования специального дискового инструмента на этапе технологической подготовки производства на примере сферической фрезы / Л.А. Симонова, Р.М. Хисамутдинов, И.З. Сунгатов // КШП-ОМД. – 2015. – № 3. – С. 30 – 33.

7. Симонова, Л.А. Автоматизированная подсистема формообразования специального дискового инструмента фрезы / Л.А. Симонова, Р.М. Хисамутдинов, И.З. Сунгатов // Металлообработка. – 2015. – № 6(90). – С. 60 – 65.

8. Хисамутдинов, Р.М. Расчет параметров винтовой стружечной канавки на сфере / Р.М. Хисамутдинов, И.З. Сунгатов // СТИН. – 2016. – № 2. – С. 19 – 21.

9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010612411, Российская Федерация. Расчет конструктивных параметров винтовой стружечной канавки и координат точек профиля винтовой поверхности (FSF v. 0.1) / Н.А. Чемборисов, И.З. Сунгатов (RU); Правообладатели: Н.А. Чемборисов, И.З. Сунгатов (RU) – № 2010610758; заявл. 17.02.2010; зарегистр. 06.04.2010.

10. Патент РФ № 90000. Борфреза со сферическим торцом со сквозным осевым отверстием / Н.А. Чемборисов, И.З. Сунгатов – № 2009125388/22; заявл. 02.07.09; опубл. 27.12.09 Бюл. № 36. – 3 с.

На диссертацию и автореферат поступили 18 отзывов. Все отзывы положительные:

Ведущая организация

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова». Отзыв подписан д.т.н., профессором кафедры «Конструкторско-технологическая подготовка машиностроительных производств» Осетровым В.Г. и утвержден ректором ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, д.т.н., профессором Якимовичем Б.А. Замечания: 1) К сожалению, задача профилирования стружечных канавок при сложном пространственном движении инструмента второго порядка не рассмотрена как задача огибания семейства производящих поверхностей (т.е. как пространственная задача), что, возможно, дало бы ряд упрощений, а сведена к плоской задаче огибания профилей, спроецированных на общую осевую плоскость; 2) Следовало бы, на наш взгляд, в более явном (возможно, количественном) виде отразить «повышение работоспособности сферических фрез с винтовыми стружечными канавками» (название работы).

Официальный оппонент 1

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет». Отзыв подписан д.т.н., профессором кафедры «Технология машиностроения» Шаламовым В.Г. Замечания: 1) Диссертационная работа связана с формообразованием ВП на сфере. Проведенный же анализ (1 раздел) относится, в основном (24 с. из 26 с.), только к рассмотрению общих вопросов ВП (прямо не относящиеся к ВП на сфере). В то же время, сферические фрезы с ВП выпускаются даже по ГОСТ 18 944-73 (см. таблицу 3.1), причём с постоянным углом наклона ВП. Поэтому по работе достаточно сложно понять уровень и сущность разрабо-

ток автора; 2) Вызывает сомнение рекомендация автора (3-ий общий вывод) по ограничению параметра винта (p) ВП величиной 0,5. Данная рекомендация в работе не обоснована. Учитывая, что $p=R/td\omega$, неясно почему при $R=0$, $\omega=31,82$ (таблица 3.1); 3) На рис. 3.1 представлен алгоритм компьютерного моделирования, предусматривающий коррекцию параметров установки при наличии отклонений параметров образующей (профиль ВП) от заданных. Разработана математическая модель для контроля отклонений (п. 2.4). Каким образом осуществляется корректировка, какие параметры установки для этого используются?; 4) Как можно использовать профилометр 296 для измерения шероховатости по двум координатам, если протяжённость передних и задних поверхностей не более 6 мм? В каком направлении осуществлялся контроль?; 5) В диссертационной работе достаточно много неверной трактовки и/или использования терминов и понятий. Например: «сложная» поверхность (с. 4). Этому понятию нет критерия и в условиях различных производств по различным причинам «сложной» может оказаться любая поверхность. Более уместно использовать термин «фасонная» поверхность, который имеет определение; целью... работы является... на основе математического моделирования процесса обработки (с. 5). Любой процесс обработки сопровождается многочисленными явлениями, характеризующиеся некоторыми параметрами. Поэтому для моделирования процесса обработки необходимо иметь весь набор математических моделей рассматриваемых параметров, которые в совокупности определяют имитационную модель процесса обработки. В рассматриваемой работе процесс «обработки» ВП не рассматривается (в отношении возникающих сил, температур, вибраций, качества обработанной поверхности и т.п.). Рассматриваются и моделируются некоторые параметры профилирования ВП на сфере; научная новизна: метод определения... (с. 5). Метод имеет практическую, но не научную ценность. Научную ценность представляют закономерности, явления и т.п., закладываемые в основу метода. В данной работе определённую научную ценность представляет использование семейства винтовых линий, а не сечений метода совмещённых сечений; зуб ... состоит из задней и передней поверхностей (с. 30); координаты центра окружности определяются как произведение углов наклона; в процессе среза обрабатываемого материала (с. 90) и т.п.

Официальный оппонент 2

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых». Отзыв подписан к.т.н., доцентом кафедры «Технология машиностроения» Фоминым А.А. Замечания: 1) В общей характеристике работы автореферата диссертации отсутствует структурный элемент «степень разработанности темы», что не соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Также в заключении не приведены рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы; 2) Отсутствуют критерии применимости данного способа проектирования сферических фрез, в том числе не указаны ограничивающие условия для использования математических моделей; 3) Первая практическая значимость не отражена в выводах; 4) Не

в полной мере ясно, каким образом была получена система уравнения кругового проецирования винтовых линий на плоскость ШК (2.30); 5) В работе не даны разъяснения по параметра R_i , которым необходимо располагать для решения системы уравнений (2.50...2.52). Пределы изменения его численных значений, при которых выполнены расчеты, в работе также не приведены; 6) В 4 главе не указано, каким образом и на каком оборудовании изготовленные сферические фрезы подвергли разрушающему контролю, при котором их разрезали перпендикулярно оси, что не позволяет оценить точность этой операции; 7) В тексте диссертации присутствуют стилистические ошибки и опечатки на страницах 40, 50, 55, 58. Рисунки 1.6, 1.7, 2.6 не полностью описаны в тексте диссертации. Рисунок 4.11 не имеет подписи ординат, что усложняет его понимание.

1. ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет». Отзыв подписан д.т.н., доцентом, заведующим кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» Хандожко А.В. Замечания: 1) В обзоре следовало бы упомянуть работы профессора Протасьева В.Б. и Истоцкого В.В., которые непосредственно занимаются схожей задачей и имеют большое число публикаций на эту тему и опыт практического использования научных разработок; 2) Поскольку формообразование происходит в условиях подреза, желательно было бы больше внимания уделить вопросу установки ШК относительно детали (заготовки); 3) Кажется не совсем удачным название работы – основное ее содержание связано с вопросами изготовления инструментов, заявленная проблема повышения работоспособности фрез отражена в автореферате крайне лаконично.

2. Набережночелнинский филиал ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ». Отзыв подписан к.т.н., старшим преподавателем кафедры «Конструирование и технологии машиностроительных производств» Емельяновым Д.В.; к.т.н., доцентом, заведующим кафедрой «Конструирование и технологии машиностроительных производств» Савиным И.А. Замечания: 1) На странице 4 указан программный продукт КОМПАС-3D V12. В то время как более новой и современной является КОМПАС-3D V16; 2) Из автореферата не ясно, из какого материала изготовлена сферическая фреза и чем обусловлен выбор обрабатываемого материала (Сплав ВТ5Л, Сталь 20Х13, Сталь 5ХНМ); 3) Так же не ясно как меняются значения переднего угла по длине режущей кромки.

3. ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет». Отзыв подписан д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» Поповым А.Ю.; к.т.н., доцентом кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» Реченко Д.С. Замечания: 1) Автореферат написан с большим количеством грамматических ошибок; 2) Полученный нами автореферат имеет вид чернового варианта, содержит комментарии и отметки, сделанные карандашом, что является неуважением автора к коллегам; 3) Используемый в работе сплав ВК8 имеет диапазон размеров карбидов от 1 до 8 мкм. На наш взгляд для инструмента такого типа было бы более целесообразно использовать мелкозернистый сплав.

4. ОАО Ремдизель. Отзыв подписан к.т.н., первым заместителем генерального директора Аюкиным З.А. Замечания: 1) На страницах 14 и 15 рисунки совершенно не видны. На будущее рекомендуется автореферат печатать в цвете; 2) Имеются орфографические ошибки.

5. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.». Отзыв подписан д.т.н., профессором кафедры «Автоматизация, управление, мехатроника» Игнатьевым А.А.; д.т.н., профессором, ведущим специалистом НПФ «Градиент-с» при СГТУ имени Гагарина Ю.А. Погораздовым В.В. Замечания: 1) Утверждение (с. 3), что профиль винтовой поверхности ни в одном из сечений не соответствует профилю образующей ШК ошибочно для случая эвольвентного червяка, образуемого коническим или дисковым ШК; 2) Критична фраза (с. 3) «является винтовая поверхность на сфере». Следует помнить, что сфера (как понятие) является оболочкой или границей шара, поэтому трудно себе представить некую винтовую поверхность (трехмерный объект) на этой границе-оболочке. Кроме того следовало бы с большей формальностью и осторожностью классифицировать рассматриваемую поверхность стружечной канавки фрезы как винтовую; 3) На с. 12 в представлении содержания третьей главы диссертации говорится о какой то «винтовой стружечной канавки ШК», который показан на с.13 в виде 3-д модели как дисковый с составным профилем осевого сечения без какой-либо винтовой канавки в нем; 4) Представляя первую главу диссертации в автореферате, автор слишком ограничил существующую базу знаний по винтовому формообразованию, сославшись по своему усмотрению на ряд вполне достойных авторов, не упомянув работы (кроме Н. Щеголькова, С. Илюхина и Н. Чемборисова), в которых в полной мере использованы вычислительные и графические возможности современных ЭВМ и программных сред (список известных работ и авторов более чем обширен); 5) В автореферате не показано, какой фактор (точность профилирования, качество прикромочных поверхностей фрезы или отверстие для подвода жидкости в зону резания) повысил стойкость инструмента на весьма малозаметную для практики величину в 17%.

6. ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет». Отзыв подписан д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Технология машиностроения» Братаном С.М.; к.т.н., доцентом кафедры «Технология машиностроения» Богущким В.Б. Замечания: 1) В качестве цели работы автором ставится «повышение работоспособности сферических фрез...» (стр. 3) в то же время в «ЗАКЛЮЧЕНИИ» (стр. 16) дается оценка стойкости инструмента «стойкость экспериментальных сферических фрез выше на 17-23%» что ни одно и тоже; 2) В автореферате не приведены приделы варьирования режимов резания при которых проводилась оценка стойкостных характеристик экспериментальных сферических фрез, что затрудняет оценить корректность полученных результатов повышения стойкости; 3) Из автореферата не ясно, каким способом на поверхности абразивного инструмента формировался радиус R_c который «необходимо править радиусом на 0,1-0,2 мм меньше, чем радиус дна винтовой стружечной канавки...» (стр. 16) и как это реализовать для предлагаемой

конструкции фрезы с $r_k = 0,2$ мм; 4) Из автореферата не ясно, с какой целью выходные данные из разработанной программы вводились в управляющую программу станка с ЧПУ, если в тексте сказано «... в ручном режиме была изготовлена сферическая фреза» (стр. 14).

7. ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет». Отзыв подписан заслуженным работником высшей школы РФ, д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Станки и инструменты» Артамоновым Е.В. Замечания: 1) Как влияет угол наклона стружечных канавок на работоспособность инструмента и шероховатость обработанной поверхности?; 2) Из автореферата не ясно из какого инструментального материала изготовлена фреза и на каких режимах проводились экспериментальные исследования?; 3) К замечаниям следует отнести плохо читаемые рисунки 10а и 13.

8. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет». Отзыв подписан заслуженным деятелем науки и техники РФ, д.т.н., профессором кафедры «Технология машиностроения» Ямниковым А.С. Замечания: На с. 6 автореферата трижды неправильно вставлено слово «градус» после слов: 1) r_k – радиус дна винтовой стружечной канавки, *градус*; (здесь д.б. мм); 2) окружной шаг, *градус*; (здесь д.б. *рад*); 3) угол профиля канавки, *градус*; (здесь д.б. *рад*).

9. ФГБОУ ВПО «Тюменский индустриальный университет». Отзыв подписан к.т.н., доцентом, исполняющим обязанности заведующего кафедрой «Технология машиностроения» Некрасовым Р.Ю.; д.т.н., профессором кафедры «Станки и инструменты» Утешевым М.Х. Замечаний нет.

10. ФГБОУ ВПО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева». Отзыв подписан д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Технологии машиностроения» Житниковым Ю.З. Замечания: 1) В автореферате не сформулированы случаи возникновения погрешностей за счет математического моделирования сферических фрез и способы их устранения; 2) Не приведена точность изготовления сферических фрез по сравнению с требуемыми значениями, которые так же не приведены в автореферате.

11. ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.». Отзыв подписан д.т.н., профессором кафедры «Проектирование технических и технологических комплексов» Янкиным И.Н. Замечания: 1) При эксплуатации концевых фрез важное значение приобретает свойство их виброустойчивости, что достигается рациональным проектированием числа и формы режущих лезвий, обеспечивающих непрерывный контакт фрезы с обрабатываемым материалом, что не отражено в автореферате.

12. ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.». Отзыв подписан д.т.н., профессором кафедры «Технология машиностроения» Давиденко О.Ю. Замечания: 1) Проводились ли стендовые испытания изготовленных сферических фрез?; 2) Было ли внедрение результатов исследования. Что может это подтвердить?; 3) Не показан расчет технико-экономической эффективности использования в реальном производстве полученных в работе результатов.

13. ФГБОУ ВО ФГБОУ ВПО Московский государственный технологический университет «СТАНКИН». Отзыв подписан д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Инструментальная техника и технология формообразования» Гречишниковым В.А. Замечания: 1) Не совсем понятны рисунки 2 и 3. В каких сечениях они располагаются; 2) Не убедительно обоснован выбор обрабатываемых материалов в эксперименте.

14. ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет». Отзыв подписан д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Инструментальное производство» Рыжкиным А.А.; к.т.н. доцентом кафедры «Инструментальное производство» Алиевым М.М. Замечания: 1) Не ясно, в какой мере результаты работы могут быть распространены на такие процессы лезвийной обработки, которым органически присуща тепловая и деформационная динамичность, в частности, использованы для решения задач управления и оптимизации режимов при фрезеровании труднообрабатываемых материалов; 2) Не исследованы методы управления процессом лезвийной обработки труднообрабатываемых материалов, в частности, жаропрочных сплавов на никелевой основе, в условиях нестационарного резания. Учитывая, что повышение технико-экономических показателей процессов обработки деталей сложных форм из высокопрочных материалов пониженной обрабатываемости на станках с ЧПУ и мехатронных станочных системах является неотъемлемой проблемой современного машиностроительного производства; 3) Не исследованы влияние на высоту микронеровностей, процессов в зоне резания с учетом влияния фактора переменности элементов режима резания (текущих значений и тенденция направленного изменения) и фактора изменения конфигурации контактной зоны и свойств взаимодействующих поверхностных слоев материалов контактирующих тел, обусловленного необратимым ростом величины износа лезвия инструмента.

15. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет». Отзыв подписан д.т.н., профессором кафедры «Инструментальные и метрологические системы» Ушаковым М.В. Замечания: 1) Если решены задачи, то почему что-то надо модернизировать, разработать и т.д. (стр. 3); 2) Непонятна фраза (стр. 5, с.22 снизу) «Существуют 4 основные профили винтовой стружечной канавки»; 3) Что такое «... конструкцией одинакового-расположения винтовых стружечных канавок...»; 4) Стр. 7 с.1 термин «рассмотрим» - кто будет рассматривать?; 5) Перед формулами (24, 26) отсутствует пояснение типа «условие, определится по зависимости и т.п.»; 6) Непонятно, что такое «... диапазон дальнейших расчетов...» (стр. 11, с.14 сверху);

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью, научным и практическим опытом в области исследования по теме диссертации, подтверждаемыми публикациями по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях, а также способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея формообразования винтовых стружечных канавок ШК с учетом межосевого расстояния, угла скрещивания, угла наклона и угла поворота ШК вокруг собственной оси при взаимном положении инструмента и заготовки;

предложен нетрадиционный подход при определении направляющей винтовой поверхности, как следа пересечения сферы и цилиндра;

доказана перспективность использования результатов диссертационной работы при обработке сферическими фрезами с винтовыми стружечными канавками различных поверхностей в промышленных условиях;

введен новый рабочий термин «одинаковое расположение винтовых стружечных канавок», определяющий новую конструкцию сферических фрез с винтовыми стружечными канавками.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана адекватность методики определения профиля ШК для обработки винтовых стружечных канавок на сферической фрезе;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих научной новизной результатов) **использованы** современные методы исследования, базирующиеся на основных положениях теории винтовых поверхностей в проектировании режущих инструментов и аналитической геометрии;

изложены основные математические закономерности изменения параметров винтовой стружечной канавки сферической фрезы в зависимости от параметров профиля ШК;

раскрыто влияние конструктивных особенностей сферической фрезы на стойкость инструмента и шероховатость обработанной поверхности;

изучены связи параметров профиля ШК и винтовой стружечной канавки сферической фрезы.

проведена модернизация конструкции сферической фрезы, путем формообразования винтовых стружечных канавок и сквозного осевого отверстия.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработано и внедрено в учебный процесс кафедры «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Набережно-челнинского института (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» программное обеспечение расчета конструктивных параметров сферической фрезы с винтовыми стружечными канавками. В производственных условиях ПАО «КАМАЗ» подтверждена адекватность алгоритмов, математических и компьютерных моделей при изготовлении опытной партии, путем сопоставления профилей винтовой стружечной канавки изготовленных сферических фрез с результатами компьютерного моделирования, обеспечивающих повышение работоспособности сферических фрез с винтовыми стружечными канавками;

определены перспективы практического использования предложенных математических и компьютерных моделей, а так же программного обеспечения

расчета конструктивных параметров сферической фрезы с винтовыми стружечными канавками;

создана конструкция сферической фрезы с винтовыми стружечными канавками, исключая зону с нулевыми скоростями и подтвержденная патентом РФ на полезную модель;

представлены методические рекомендации по использованию численных методов решения разработанных математических моделей, а так же новый способ формообразования сферических фрез с винтовыми стружечными канавками, подтвержденный свидетельством о регистрации программ для ЭВМ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовали современное оборудование и программное обеспечение;

теория построена на известных, проверяемых данных, характеризующих эффективность применения фрез с винтовыми канавками, приводимых в работе других исследователей в области повышения работоспособности инструмента.

идея базируется на обобщении и анализе передового опыта проектирования режущего инструмента с винтовыми стружечными канавками и опыта его применения на машиностроительных предприятиях;

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике в таких областях как: теория винтовых поверхностей в проектировании режущих инструментов, теория проектирования металлорежущих инструментов, аналитическая геометрия, а также сравнения с практическим опытом решения поставленных задач;

установлено качественное и количественное соответствие результатов выполненного исследования с аналогичными, представленными в научной литературе;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, программные пакеты КОМПАС-3D V12, Mathcad 14.

Личный вклад соискателя состоит в его непосредственном участии на всех этапах выполнения исследования, включая проведение теоретических исследований, разработку математических моделей, алгоритмов и программного обеспечения, модернизацию конструкции сферической фрезы, получение, обработку и интерпретацию результатов экспериментальных исследований; апробацию результатов исследования на межрегиональных, международных и всероссийских конференциях; подготовку публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием основной идейной линии, взаимосвязью поставленных задач и совокупностью полученных результатов.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, ут-

вержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842, с изменениями и дополнениями и представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи повышения работоспособности сферических фрез с винтовыми стружечными канавками, имеющей существенное значение для развития технологии механической обработки.

На заседании 10.06.2016 диссертационный совет принял решение присудить Сунгатову Ильназу Зуфаровичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета Д 999.003.02
д.т.н., профессор



В.П. Табаков

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 999.003.02
д.т.н., доцент

Н.И. Веткасов